

ANALISIS BILOT *ROW METRIC PRESERVING* UNTUK MENGETAHUI KARAKTERISTIK PROVIDER TELEPON SELULER PADA MAHASISWA S1 FSM UNIVERSITAS DIPONEGORO

Artha Ida Sri Anggriyani¹, Diah Safitri², Triastuti Wuryandari

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

arthaida22@gmail.com

ABSTRACT

Communication is the basis of human interaction. One of the progression in telecommunications is telecommunication tools, e.g. a mobile phone. Usually on every communication tools such as mobile phones are equipped with a provider. The methods used to analyze mobile phone provider is the biplot analysis. Biplot analysis is an analysis which gives a demonstration of the matrix data graphically \mathbf{X} into a plot with vector in row matrix \mathbf{X} as describing an object, with a vector in column matrix \mathbf{X} describing variables. If $\alpha = 1$ then it is called analysis biplot *Row Metric Preserving* (RMP). The predictor variable used in this final project is the product, price, promotion and distribution. After analysis biplot, can be known that a two-dimensional graph biplot was able to explain 97,7% of actual data. The nearest competitor for Indosat provider is XL Axiata provider. Indosat provider winning in terms of promotions and distribution, Telkomsel provider winning in terms of products and Hutchison provider winning in terms of price.

Keywords: telephone provider, *Row Metric Preserving* biplot, marketing mix

1. PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan dasar interaksi manusia. Pada zaman modern yang serba canggih seperti sekarang ini kemajuan teknologi informasi dan komunikasi berkembang sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan (Ngafifi, 2014). Salah satu perkembangan telekomunikasi adalah alat telekomunikasi yang semakin canggih, contohnya telepon seluler. Biasanya pada setiap alat komunikasi seperti telepon seluler dilengkapi dengan provider. Di Indonesia sendiri banyak terdapat provider telepon seluler yang menjual jasa layanannya dalam bentuk kartu perdana atau kartu *Subriciber Identity Module* (SIM). Pada setiap telepon seluler biasanya terdapat satu atau dua kartu SIM. Kartu SIM adalah kartu yang dapat digunakan untuk layanan komunikasi baik dalam bentuk panggilan, teks, suara maupun gambar. Penyedia layanan kartu SIM sendiri terbagi atas dua macam yakni *Global System for Mobile Communication* (GSM) dan *Code Division Multiple Access* (CDMA) (pojokpulsa.co.id).

Penyedia produk layanan GSM sendiri antara lain Telkomsel, Indosat, XL Axiata, dan Hutchison. Masing-masing operator layanan telekomunikasi tersebut memiliki produknya masing-masing. Di tengah sengitnya persaingan operator seluler saat ini, berbagai strategi dilakukan perusahaan untuk menarik perhatian dan mempertahankan pelanggannya, mulai dari persaingan tarif harga, persaingan akan layanan, hingga persaingan iklan di televisi. Maka dari itu penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik provider telepon seluler pada mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang menggunakan kartu SIM produk layanan telekomunikasi GSM dengan menggunakan Analisis Biplot *Row Metric Perserving* (RMP). Menurut Gabriel (1971) biplot merupakan suatu metode yang banyak digunakan dalam analisis multivariat untuk menggambarkan elemen baris dan kolom dalam satu bentuk grafik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Provider Telepon Seluler

Provider telepon seluler adalah penyedia jasa komunikasi pada alat komunikasi khususnya telepon seluler. Provider menyediakan jasa bagi para pemilik telepon seluler sehingga pemilik telepon seluler tersebut dapat berkomunikasi dan saling berhubungan dengan pengguna telepon seluler lainnya dimanapun pemiliknya berada. Sedangkan kartu SIM merupakan kartu yang digunakan untuk berlangganan pada satu operator telepon seluler. SIM adalah singkatan dari *Subscriber Identity Module*. Kartu SIM diproduksi dalam bentuk *Integrated Circuit* (IC) yang menyimpan data untuk pelanggan telepon seluler GSM (*SIM Card*) dan CDMA (*R-UIM Card*). Data tersebut meliputi identitas pengguna, lokasi dan nomor telepon, jaringan data otorisasi, kunci keamanan pribadi, daftar kontak dan teks yang tersimpan. Di Indonesia dikenal 4 provider telepon seluler GSM yaitu Indosat, Telkomsel, XL Axiata, dan Hutchison. Indosat memiliki dua produk *SIM Card* GSM yaitu IM3 dan Mentari. Telkomsel memiliki dua produk yaitu Simpati dan AS. XL Axiata memiliki produk XL dan Axis. Hutchison memiliki satu produk *SIM Card* yaitu 3 (pojokpulsa.co.id).

2.2 Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Untuk setiap matriks A , jika ada λ skalar dan vektor bukan nol x , maka matriks A dapat ditentukan dengan

$$Ax = \lambda x. \quad (1)$$

Pada persamaan (1), λ disebut nilai eigen dari A dan x adalah vektor eigen yang sesuai untuk λ . Untuk menemukan λ dan x , persamaan (1) dapat ditulis sebagai : $(A - \lambda I)x = 0$. Jika $|A - \lambda I| \neq 0$, maka $(A - \lambda I)$ memiliki invers dan $x = 0$ adalah satu-satunya solusi. Oleh karena itu, untuk mendapatkan solusi nontrivial, menetapkan $|A - \lambda I| = 0$ untuk menemukan nilai-nilai λ yang dapat diganti ke rumus $(A - \lambda I)x = 0$ untuk menemukan nilai-nilai yang sesuai dari x . Sehingga dalam $(A - \lambda I)x = 0$, matriks $A - \lambda I$ harus tunggal untuk menemukan solusi vektor x yang tidak sama dengan 0. Persamaan $|A - \lambda I| = 0$ disebut persamaan karakteristik. Jika A berukuran $n \times n$ persamaan karakteristik akan memiliki n akar; sehingga A akan mempunyai nilai eigen sebanyak n , $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ (Rencher, 2002)

2.3 Analisis Biplot

Menurut Gabriel (1971) analisis biplot merupakan suatu upaya untuk memberikan peragaan secara grafis dari matriks data X dalam suatu plot dengan menumpangtindihkan vektor-vektor baris matriks X yang menggambarkan obyek dengan vektor-vektor yang mewakili kolom matriks X yang menggambarkan variabel.

Biplot mempunyai beberapa tipe. Perbedaan tipe ini berdasarkan pada nilai α yang digunakan. Nilai α yang digunakan dalam biplot adalah $0 \leq \alpha \leq 1$. Namun nilai α yang lazim digunakan adalah $\alpha = 1$; $\alpha = 0,5$; $\alpha = 0$. Jika α yang digunakan adalah $\alpha = 1$ maka biplot yang dibentuk disebut *Biplot Row Metric Preserving* (RMP). Biplot ini digunakan untuk menduga jarak Euclid secara optimal. Biplot dengan $\alpha = 1$ disebut juga Biplot Komponen Utama (Nugroho, 2008).

Menurut Sartono, dkk (2003) dalam Mattjik dan Sumertajaya (2011) empat hal penting yang didapatkan dari hasil tampilan biplot adalah :

1. Kedekatan antar objek yang diamati
2. Keragaman variabel
3. Korelasi antar variabel
4. Nilai variabel pada suatu objek

2.4 Penguraian Nilai Singular dan Pengkonstruksian Biplot

Menurut Jolliffe (2002) analisis biplot klasik didasarkan pada penguraian nilai singular atau *Singular Value Decomposition* (SVD) yang menyatakan bahwa matriks \mathbf{X} yang berukuran $(n \times p)$ dari n banyaknya objek pengamatan serta p banyaknya variabel, dapat ditulis menjadi

$$\mathbf{X} = \mathbf{U}\mathbf{L}\mathbf{A}' \quad (2)$$

\mathbf{U} dan \mathbf{A} adalah matriks $(n \times r)$ dan matriks $(p \times r)$ dengan kolom orthonormal dan \mathbf{L} adalah matriks diagonal berukuran $(r \times r)$ dengan unsur-unsur diagonalnya adalah akar dari nilai eigen–nilai eigen $\mathbf{X}'\mathbf{X}$. Kolom-kolom untuk matriks \mathbf{U} diperoleh dari $\mathbf{u}_k = \frac{1}{\sqrt{\lambda_k}} \mathbf{X}\mathbf{a}_k$ dengan $k = 1, 2, \dots, r$ dengan $\sqrt{\lambda_k}$ adalah nilai singular, \mathbf{u}_k adalah kolom matriks \mathbf{U} , \mathbf{a}_k adalah kolom matriks \mathbf{A} yang elemen-elemennya adalah vektor eigen dari matriks $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ dan λ_k adalah nilai eigen ke- k . Misalkan $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}^\alpha$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}'$ maka Persamaan (2) dapat menjadi $\mathbf{X} = \mathbf{U}\mathbf{L}\mathbf{A}' = \mathbf{U}\mathbf{L}^\alpha \mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}' = \mathbf{G}\mathbf{H}'$.

Nilai α pada biplot bersifat sembarang antara $0 \leq \alpha \leq 1$. Pengambilan dua nilai α yaitu $\alpha = 0$ dan $\alpha = 1$ berguna dalam interpretasi biplot. Jika $\alpha = 1$ didapat $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}' = \mathbf{A}'$ atau $\mathbf{H} = \mathbf{A}$. Ini berarti bahwa

$$\begin{aligned} \mathbf{X}'\mathbf{X} &= (\mathbf{G}\mathbf{H}')'(\mathbf{G}\mathbf{H}') \\ &= \mathbf{G}\mathbf{H}'\mathbf{H}\mathbf{G} \\ &= \mathbf{G}\mathbf{A}'\mathbf{A}\mathbf{G}' \\ &= \mathbf{G}\mathbf{G}' \end{aligned}$$

Pada keadaan ini, jarak Euclid antara \mathbf{g}_h dan \mathbf{g}_i akan sama dengan jarak Euclid antara \mathbf{x}_h dan \mathbf{x}_i . Selain itu vektor pengaruh baris ke- i sama dengan skor komponen utama untuk obyek ke- i dari hasil analisis komponen utama. Hal ini dikarenakan pengambilan $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}$ sehingga unsur ke- k dari \mathbf{g}_i adalah $u_{ik}\sqrt{\lambda_{ik}} = \mathbf{z}_{ik}$ yang merupakan skor komponen utama ke- k dari pengamatan ke- i , dan dari $\mathbf{H} = \mathbf{A}$ diperoleh bahwa vektor pembobot variabel ke- j pada komponen utama ke- k (Nugroho, 2008).

Panjang vektor $\mathbf{h}_j\mathbf{h}_j$ dari vektor \mathbf{h}_j , $i = 1, 2, \dots, p$ sebanding dengan variansi dari variabel-variabel x_1, x_2, \dots, x_p , dan cosinus sudut antara \mathbf{h}_j mewakili korelasi antara variabel-variabelnya. Tidak hanya \mathbf{h}_j yang menyajikan interpretasi, kedekatan antar objek pada gambar biplot dapat dilihat juga dengan menggunakan jarak Euclid antara \mathbf{g}_i dan \mathbf{g}_j yang sebanding dengan jarak Mahalanobis antar objek pengamatan \mathbf{x}_i dan \mathbf{x}_j dalam data pengamatan sesungguhnya. Jarak Mahalanobis antara dua pengamatan dan didefinisikan sebagai :

$$\delta^2(\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j) = (\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j)' \mathbf{S}^{-1}(\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j) \quad (3)$$

sedangkan jarak Euclid antara dua pengamatan dan didefinisikan sebagai :

$$d^2(\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) = (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)'(\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \quad (4)$$

Jika $\alpha = 1$, dapat disimpulkan $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{A}'$, sebagai gantinya $(\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)'(\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)$ akan sebanding dengan jarak Mahalanobis antara \mathbf{x}_i dan \mathbf{x}_j , yang akan sama juga dengan jarak Euclidean (Jolliffe, 2002).

Menurut Rencher (2002) nilai cosinus sudut antara dua vektor variabel menggambarkan korelasi kedua variabel. Korelasi variabel ke- j dan ke- k sama dengan nilai cosinus sudut vektor \mathbf{h}_j dan \mathbf{h}_k .

$$\begin{aligned} \mathbf{h}_j \cdot \mathbf{h}_k &= |\mathbf{h}_j| |\mathbf{h}_k| \cos \theta \\ \cos \theta &= \frac{\mathbf{h}_j \cdot \mathbf{h}_k}{|\mathbf{h}_j| |\mathbf{h}_k|} = \frac{\mathbf{h}_j' \cdot \mathbf{h}_k}{|\mathbf{h}_j| |\mathbf{h}_k|} = \frac{\mathbf{s}_{jk}}{\sqrt{\mathbf{s}_{jj}} \sqrt{\mathbf{s}_{kk}}} = \frac{\mathbf{s}_{jk}}{\mathbf{s}_j \mathbf{s}_k} = \mathbf{r}_{jk} \end{aligned}$$

Sehingga sudut yang dibentuk antara vektor \mathbf{h}_j dan \mathbf{h}_k berhubungan dengan korelasi antara variabel ke- j dan variabel ke- k .

2.5 Pemeriksaan Kesesuaian Biplot

Rencher (2002) mengemukakan bahwa ukuran kesesuaian biplot dapat dievaluasi dengan menguji dua nilai eigen λ_1 dan λ_2 dengan pendekatan matriks X berdimensi dua dalam bentuk :

$$\rho^2 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum_{k=1}^m \lambda_k} \quad (5)$$

Dengan λ_1 adalah nilai eigen terbesar pertama, λ_2 adalah nilai eigen terbesar kedua dan λ_k adalah nilai eigen ke- k dengan $k = 1, 2, \dots, r$. Apabila nilai ρ^2 mendekati satu, maka biplot memberikan penyajian yang semakin baik mengenai informasi data yang sebenarnya.

2.6 Manajemen Pemasaran

Menurut Shinta (2011) manajemen pemasaran adalah suatu usaha untuk merencanakan, mengimplementasikan serta mengawasi atau mengendalikan kegiatan pemasaran dalam suatu organisasi agar tercapai tujuan organisasi secara efisien dan efektif.

- a. Pengertian produk, harga, promosi dan distribusi.

Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk memuaskan keinginan atau kebutuhan (Angipora, 2002).

Harga merupakan satu satunya unsur bauran pemasaran yang memberikan pemasukan atau pendapatan bagi perusahaan. Promosi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan suatu program pemasaran. Promosi pada hakikatnya adalah suatu bentuk komunikasi pemasaran yang berusaha menyebarkan informasi mempengaruhi atau membujuk pasar sasaran agar bersedia menerima membeli dan loyal pada produk yang ditawarkan perusahaan yang bersangkutan. Saluran distribusi merupakan kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (Tjiptono, 1997).

- b. Keputusan Pembelian

Keputusan pembelian meliputi pengenalan kebutuhan dimana konsumen mengenali permasalahan atau kebutuhan. Konsumen dapat memperoleh informasi dan berbagai sumber. Sumber itu meliputi sumber pribadi (keluarga, teman, tetangga, rekan kerja), sumber komersial (iklan, penjual, pengecer dan situs), sumber publik (media masa, organisasi pemberi peringkat) dan sumber berdasarkan pengalaman (memegang, meneliti, menggunakan produk). Keputusan pembelian adalah tahap proses keputusan pembelian oleh konsumen dimana konsumen secara aktual melakukan pembelian (Hariadi dan Martoatmodjo, 2013).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden yaitu mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. Teknik sampling yang digunakan adalah *proportionate stratified random sampling*. Teknik sampling probabilitas dengan penentuan sampel berlapis berdasarkan proporsi populasi. Ukuran sampel yang diteliti sebanyak 358 dari populasi sebanyak 3336 mahasiswa. Variabel penelitian yang digunakan adalah:

1. Produk
2. Harga
3. Promosi
4. Distribusi

3.2 Metode Analisis

Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian untuk mengetahui karakteristik mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro ketika membeli kartu SIM telepon seluler adalah sebagai berikut:

1. Membuat Kuesioner
2. Menguji validitas dan reliabilitas kuesioner
3. Membentuk matriks data **X** yang sudah distandarisasi
4. Membentuk matriks **L**, **A**, dan matriks **U** dengan metode (*Singular Value Decomposition*)
5. Membuat matriks $\mathbf{G} = \mathbf{UL}^\alpha$ serta $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha} \mathbf{A}'$ dengan $\alpha = 1$
6. Membuat grafik koordinat Z dengan bantuan software R.2.15.3 dengan mengambil dua kolom pertama matriks **G** dan **H**
7. Menghitung kesesuaian biplot dalam menjelaskan keragaman data dengan rumus
$$\rho^2 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum_{k=1}^m \lambda_k}$$
8. Interpretasi Plot

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji Validitas dengan menggunakan nilai korelasi Pearson untuk masing-masing butir pernyataan terhadap total skor menunjukkan nilai korelasi Pearson lebih besar dari nilai r tabel sehingga dapat dikatakan pertanyaan kuesioner valid. Begitu juga untuk uji reliabilitas, untuk masing-masing instrumen nilai Alpha Cronbach > 0,6 maka instrumen reliabel.

4.2 Membuat matriks X

Matriks data diperoleh dari rata-rata nilai responden setiap provider

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 7,185 & 6,946 & 6,639 & 8,669 \\ 7,938 & 6,311 & 5,67 & 8,671 \\ 6,646 & 7,592 & 6,726 & 8,464 \\ 7,301 & 6,994 & 6,875 & 8,545 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya matriks **C** distandarkan sehingga diperoleh matriks **X**

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} -0,1932 & -0,0286 & 0,2947 & 0,8106 \\ 1,2733 & -1,2414 & -1,476 & 0,8252 \\ -1,1557 & 1,2059 & 0,4546 & -1,2203 \\ 0,07554 & 0,0640 & 0,7267 & -0,4156 \end{bmatrix}$$

4.3 Penguraian Nilai Singular Matriks X

Selanjutnya dilakukan penguraian nilai singular dari matriks **X** berukuran 4 x 4 menjadi tiga buah matriks, yaitu matriks **U** berukuran 4 x 4, **L** berukuran 4 x 4, dan **A** berukuran 4 x 4, namun terlebih dahulu menghitung nilai eigen dari matriks **X'X**. Maka nilai eigen matriks **X'X** adalah

$$\lambda_1 = 10,137 \quad \lambda_2 = 2,526 \quad \lambda_3 = 0,297 \quad \lambda_4 = 6,384 \times 10^{-4}$$

Matriks **A** yang diperoleh dari perhitungan vektor eigen matriks **X'X** yaitu :

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0,535 & 0,02 & -0,563 & 0,63 \\ -0,534 & -0,17 & 0,333 & 0,75 \\ -0,492 & 0,76 & -0,426 & 0,01 \\ 0,432 & 0,63 & 0,626 & 0,17 \end{bmatrix}$$

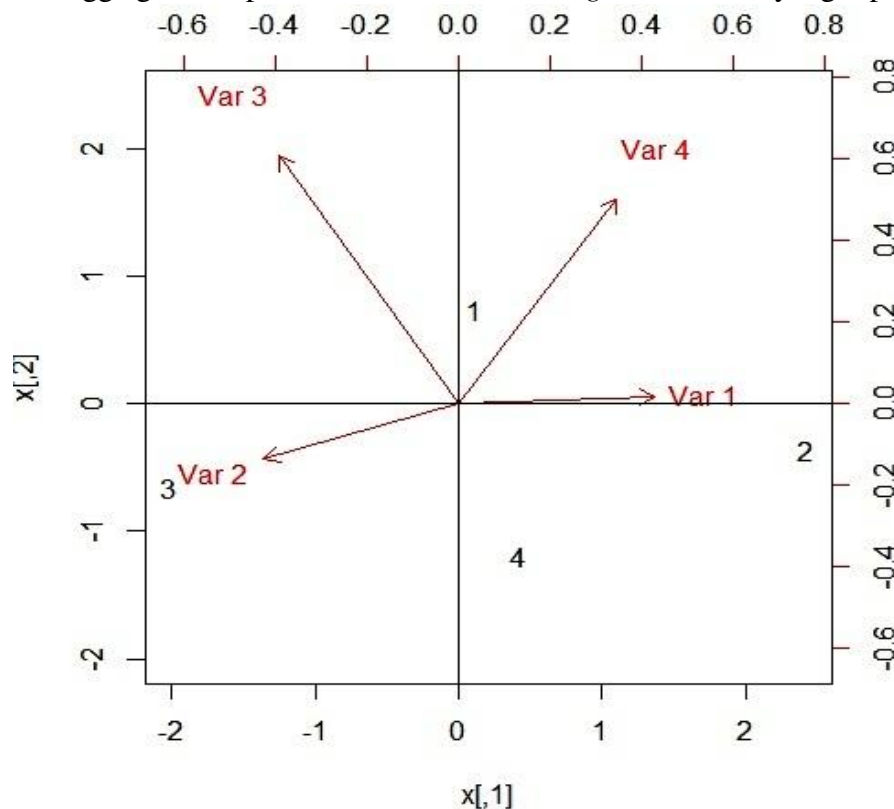
Matriks **L** yang merupakan matriks diagonal dengan elemennya adalah akar dari nilai eigen yaitu :

$$L = \begin{bmatrix} 3,18 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1,59 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,55 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,03 \end{bmatrix}$$

Dan matriks U dari vektor eigen $U_i = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} X a_i$ adalah :

$$U = \begin{bmatrix} 0,037 & 0,461 & 0,88 & -0,09 \\ 0,762 & -0,23 & 0,03 & -0,60 \\ -0,63 & -0,41 & 0,18 & -0,63 \\ 0,134 & -0,75 & 0,44 & 0,473 \end{bmatrix}$$

Sehingga grafik biplot *Row Metric Preserving* dua dimensi yang diperoleh yaitu :



Gambar 1. Grafik biplot RMP provider telepon seluler mahasiswa FSM

Keterangan :

Nama Provider	Kode	Variabel	Kode
Indosat	1	Produk	var1
Telkomsel	2	Harga	var2
Hutchison	3	Promosi	var3
XL Axiata	4	Distribusi	var4

4.4 Menghitung Kesesuaian Biplot RMP

$$\rho^2 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum_{k=1}^4 \lambda_k} = \frac{10,137 + 2,526}{10,137 + 2,526 + 0,297 + 6,384e-4} = 0,977$$

Dapat dijelaskan bahwa keragaman yang dapat diterangkan oleh biplot RMP adalah 97,7 %, sehingga interpretasi biplot RMP yang dihasilkan mampu menerangkan dengan baik hubungan antara provider SIM Card dengan variabel-variabel yang terdapat dalam bauran pemasarannya.

4.5 Interpretasi Plot

Berdasarkan grafik biplot RMP maka diperoleh informasi antara lain:

1. Kedekatan antar obyek Indosat, Telkomsel, Hutchison dan XL Axiata

Tabel 1. Jarak Euclidian Antar Obyek

Jarak Euclid	Indosat	Telkomsel	Hutchison	XL Axiata
Indosat	-	2,56	2,54	1,96
Telkomsel	2,56	-	4,45	2,17
Hutchison	2,54	4,45	-	2,5
XL Axiata	1,96	2,17	2,5	-

XL Axiata dan Indosat memiliki jarak Euclidian terpendek. Hal ini dapat diartikan bahwa provider XL Axiata dan Indosat memiliki kemiripan dalam segi produk, harga, promosi maupun distribusi, sedangkan Hutchison memiliki jarak Euclidian terpanjang dengan provider Telkomsel sehingga Hutchison dan Telkomsel adalah provider yang paling tidak memiliki kemiripan dalam segi produk, harga, promosi maupun distribusi.

2. Keragaman variabel Produk, Harga, Promosi, dan Distribusi

Tabel 2. Panjang Vektor Variabel

Produk	0,54
Harga	0,56
Promosi	0,91
Distribusi	0,76

Berdasarkan hasil perhitungan panjang vektor tersebut maka panjang vektor terbesar ditemukan di dalam variabel promosi dengan nilai 0,91 yang artinya variabel promosi memiliki kehomogenitasan data yang rendah dibandingkan dengan variabel produk yang memiliki nilai panjang vektor 0,54 yang dapat diartikan bahwa variabel produk memiliki kehomogenitasan data yang lebih tinggi atau dapat dikatakan variabel produk memiliki kehomogenitasan tertinggi dibandingkan variabel harga, promosi, dan distribusi.

3. Korelasi antar variabel Produk, Harga, Promosi dan Distribusi

Tabel 3. Nilai Korelasi yang dibentuk antar variabel

Variabel	Produk	Harga	Promosi	Distribusi
Produk	-	-0,96	-0,51	0,59
Harga	-0,96	-	0,26	-0,79
Promosi	-0,51	0,26	-	0,38
Distribusi	0,59	-0,79	0,38	-

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa variabel produk memiliki korelasi negatif dengan variabel harga sehingga jika suatu provider memiliki sinyal yang kuat dan kecepatan internet yang stabil, maka harga yang ditawarkan dari provider tersebut semakin mahal. Variabel produk memiliki korelasi positif dengan variabel distribusi, yang artinya jika suatu provider memiliki kekuatan sinyal yang baik dan kecepatan internet yang stabil, maka provider tersebut mudah ditemukan dan transaksi pengisian pulsa dapat dilakukan dimana saja. Variabel harga memiliki korelasi positif dengan variabel promosi, hal ini dapat dikatakan bahwa jika suatu provider menawarkan banyak promosi iklan, maupun banyak bonus, maka harga yang ditawarkan oleh provider tersebut akan semakin murah.

4. Nilai variabel pada obyek Indosat, Telkomsel, Hutchison dan XL Axiata

Tabel 4. Nilai proyeksi sudut obyek vs variabel

	Produk	Harga	Promosi	Distribusi
Indosat	74,78°	116,74°	42,0°	25,35°
Telkomsel	66,38°	153,9°	131,36°	64,0°
Hutchison	117,1°	61,75°	75,0°	142,3°
XL Axiata	72,55°	91,9°	142,27°	125,97°

Proyeksi vektor variabel produk terhadap Telkomsel membentuk sudut yang lancip maka Telkomsel memiliki keunggulan dalam segi produk. Proyeksi vektor variabel harga terhadap Hutchison membentuk sudut lancip maka Hutchison memiliki keunggulan dalam segi harga. Proyeksi vektor variabel distribusi dan vektor variabel promosi terhadap Indosat membentuk sudut lancip maka Indosat memiliki keunggulan dalam segi promosi dan distribusi.

5. KESIMPULAN

Provider XL Axiata dan Indosat memiliki kemiripan dalam segi produk, harga, promosi maupun distribusi, sedangkan Hutchison memiliki jarak Euclidian terpanjang dengan provider Telkomsel sehingga Hutchison dan Telkomsel adalah provider yang paling tidak memiliki kemiripan dalam segi produk, harga, promosi maupun distribusi. Keragaman variabel terkecil ditemukan dalam variabel produk, sedangkan keragaman variabel terbesar ditemukan dalam variabel promosi, yang berarti pengguna memiliki penilaian yang beragam dalam segi promosi. Korelasi positif yang terbentuk adalah antara variabel promosi dengan variabel harga, variabel distribusi dengan variabel promosi dan variabel produk dengan variabel distribusi. Provider Hutchison unggul berdasarkan harga yang ditawarkan dan provider Indosat memiliki keunggulan dalam segi distribusi dan promosi, serta Telkomsel memiliki keunggulan dalam segi produk. Gambar grafik dua dimensi biplot RMP yang diperoleh mampu menjelaskan 97,7% dari data sebenarnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. "SIM Card". <http://www.pojokpulsa.co.id/sim-card/>. Diakses April 2015
- Angipora, M.P. 2002. *Dasar-Dasar Pemasaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Gabriel, K.R. 1971. *The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component*. Biometrika 58, 3, p .453
- Hariadi, D dan Martoatmodjo, S. 2013. "Pengaruh Produk, Harga, Promosi dan Distribusi Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Pada Produk Proyektor Microvision" *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*. Vol. 1 (01).
- Jolliffe, I.T. 2002. *Principal Component Analysis: Second Edition*. Springer: New York
- Mattjik, A.A dan Sumertajaya I.M. 2011. *Sidik Peubah Ganda*. Bogor: IPB Press
- Ngafifi. 2014. "Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya". *Jurnal Pembangunan Pendidikan*. Vol. 2 (01)
- Nugroho, S. 2008. *Statistika Multivariat Terapan*. Bengkulu: UNIB Press
- Rencher, A. C., 2002. *Methods of Multivariate Analysis: Second Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc
- Shinta, A. 2011. *Manajemen Pemasaran*. Malang: UB Press
- Tjiptono, F. 1997. *Strategi Pemasaran*. Yogyakarta: Andi